

**PENGARUH PENYUPLEMENAN *Spirulina* DALAM PAKAN TERHADAP HEMATOLOGIS  
IKAN NILEM (*Osteochilus hasselti* C.V.)  
*EFFECT OF SUPPLEMENTED Spirulina IN DIET ON NILEM FISH (*Osteochilus hasselti*  
C.V.) HAEMATOLOGYS***

Oleh:

Sorta Basar Ida Simanjuntak, Edy Yuwono, dan Farida Nur Rachmawati  
Laboratorium Fisiologi Hewan, Fakultas Biologi Unsoed, Jl. dr. Soeparno Purwokerto  
(Diterima: 10 Pebruari 2006, disetujui: 13 Mei 2006)

**ABSTRACT**

The aim of this research was to know the effect of supplemented *Spirulina* in diet on nilem fish haematologys and to obtain the best dose. Pre-treated fishes were acclimated to the laboratory environment for 10 days then allocated randomly into 4 treatment groups. Each group consisted of three aquaria containing 100 L of water equipped with recirculatory system, 12 fishes were allocated into each aquarium. Fish in group A served as control given pellet without *Spirulina*. Fishes in groups B, C, and D were given pellet supplemented with 2, 4, and 6 g.kg<sup>-1</sup> *Spirulina*, respectively, given daily at 07.30 and 16.00 at 5% of body weight. The results showed that haematologys profile on the nilem fish was affected by *Spirulina*. This was indicated by increasing erythrocyte counts, total leucocyte, and haemoglobin level as well as haematocrite value. Supplement with 4 g.kg<sup>-1</sup> *Spirulina* was the best dose.

**PENDAHULUAN**

Ikan nilem (*Osteochilus hasselti* C.V.) merupakan ikan air tawar yang telah banyak dibudidayakan masyarakat secara tradisional di Kabupaten Banyumas, karena memiliki nilai ekonomi tinggi. Ikan ini biasa hidup di sungai, danau, waduk, dan kolam pemeliharaan yang cukup oksigen. Ikan nilem merupakan salah satu jenis ikan yang cukup digemari masyarakat karena harganya murah, rasa dagingnya enak, kenyal, gurih, telurnya banyak dan besar, serta durinya tidak terlalu banyak (Djuhanda, 1981).

Namun demikian, usaha budidaya intensif belum banyak dilakukan. Salah satu kendala yang dihadapi dalam usaha budidaya ikan adalah kurang tersedianya benih yang tahan terhadap penyakit baik karena bakteri, jamur, atau parasit patogen. Adanya serangan patogen tersebut akan mengganggu

proses fisiologi ikan, sehingga dapat menurunkan produksi dan menyebabkan kematian ikan (Afrianto dan Liviawaty, 1992).

Menurut Chinabut et al. (1991), kondisi lingkungan (suhu, pH, oksigen, dan peubah lainnya) yang kurang sesuai dengan lingkungan hidup ikan dan adanya zat toksin dalam lingkungan perairan, akan menyebabkan terganggunya sistem fisiologi-homeostasis (stres) pada ikan dan ikan harus berusaha menyelaraskan dengan kondisi lingkungan yang ada. Pada kondisi tersebut, kesehatan dan sistem kekebalan tubuh ikan akan merosot, dan kesempatan ini akan dimanfaatkan oleh patogen oportunistik untuk menginfeksi ikan. Selama ini, penanganan terhadap penyakit ikan dilakukan dengan pengobatan dan pem-vaksinasi. Pemberian obat dalam jangka waktu lama akan menyebabkan ketahanan ikan dan penurunan kualitas

Salah satu pemecahan untuk mengan-tisipasi hal tersebut adalah dengan usaha meningkatkan kekebalan tubuh ikan terhadap agensia patogen, yaitu dengan pemberian imunostimulator. Imunostimulan adalah suatu senyawa biologi dan sintesis maupun bahan lain yang mampu meningkatkan sistem kekebalan tubuh ikan, baik khusus maupun tak-khusus (Raa et al., 1992). Hal ini berarti, imunostimulan mampu mengatasi berbagai paparan penyakit, baik yang diakibatkan oleh bakteri, parasit maupun virus. Bahan imunostimulan dapat berasal dari komponen bakteri, ekstrak tumbuhan dan hewan, serta nutrisi (Galleotti, 1998). Imunostimulan merangsang terjadinya proliferasi, diferensiasi, dan aktivasi limfosit untuk meningkatkan kemampuan kerjanya melawan benda asing, sehingga terbentuk antibodi (Bellanti, 1993). Salah satu imunostimulator yang dapat digunakan adalah Spirulina.

Spirulina merupakan alga biru hijau multiseluler dengan ukuran sel 110 m dan diameter 1-12 m, berbentuk spiral yang merupakan filamen tidak bercabang dan berupa lempengan hijau kebiruan. Spirulina termasuk ke dalam famili Chyanopheceae yang tumbuh di daun-daun yang bersifat basa, kaya akan natrium karbonat dan natrium bikarbonat (Henrikson, 2000; Ruane 2000).

Spirulina merupakan kelompok Cyanobacteria, yang banyak galurnya secara fisiologi telah dikoleksi dan dibiakkan. Beberapa alasan pemanfaatan Spirulina dari mikroalga lainnya, karena memiliki nilai kualitas tinggi terutama untuk Spirulina kering, memiliki produktivitas penghasil protein yang tinggi, dan mengandung

pigmen biru (fikosianin) hingga mencapai 20% dari bobot keringnya (Landau, 1992 dalam Arlyza, 2005).

Spirulina sangat baik di dalam meningkatkan sistem kebal. Penelitian pada tikus, ayam, hamster, kucing, dan ikan membuktikan bahwa Spirulina taat-azas meningkatkan fungsi sistem kebal. Peneliti obat menemukan bahwa Spirulina tidak hanya merangsang sistem kebal, kenyataannya juga meningkatkan generasi sel darah baru (Kozlenko and Henson, 1998). Selanjutnya dikatakan bahwa kajian pakan yang diberi sedikit Spirulina dapat meningkatkan sistem kebal humoral dan sel. Spirulina meningkatkan sistem kebal humoral (antibodi dan sitokin). Sistem kebal sel termasuk sel-T, makrofag, sel-B, dan sel natural killer. Sel ini bersirkulasi di dalam darah dan sangat khas kaya dalam organ tubuh, seperti hati, limpa, thymus, adenoid, tonsil, dan sumsum tulang belakang.

Darah ikan tersusun dari sel darah yang tersuspensi dalam plasma dan diedarkan ke seluruh tubuh melalui sistem sirkulasi tertutup atau sistem peredaran darah tunggal. Wedemeyer et al. (1990) mengatakan bahwa pemeriksaan darah dapat digunakan sebagai petunjuk keparahan suatu penyakit. Perubahan gambaran darah dan kimia darah baik secara kualitatif maupun kuantitatif dapat menentukan kondisi kesehatan ikan. Sel dan plasma darah mempunyai peran fisiologis sangat penting. Susunan darah ikan atau pemeriksaan darah merupakan faktor penting dalam diagnosis, prognosis, dan terapi suatu penyakit (Ellsaesser et al., 1985; Bastiawan et al., 1995). Sel darah merupakan mediator bagi mekanisme pertahanan tubuh pada hewan dan leukosit merupakan komponen kunci bagi

pakan, baik untuk ikan lokal maupun ikan introduksi, belum diketahui. Oleh karena itu, dirasa perlu penelitian untuk mengetahui pengaruh penyuplementasi Spirulina dalam pakan terhadap hematologis (jumlah eritrosit, total leukosit, kadar hemoglobin, dan nilai hematokrit) ikan nilam.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penyuplementasi Spirulina terhadap hematologis ikan nilam dan menentukan dosis penyuplementasi Spirulina yang terbaik dalam meningkatkan hematologis ikan nilam.

## METODE PENELITIAN

Materi penelitian yang digunakan adalah ikan nilam dengan bobot 14 – 16 gram/ekor sebanyak 144 ekor, akuarium fiber, spuit, haemositometer, haemometer, larutan Turk' s, larutan Hayem, larutan HCl 0,1 N, mikrohematokrit, mikroskop, blower, sentrifuge mikrohematokrit, Spirulina produksi LIPI Cibinong (dalam bentuk tepung), pakan komersial, dan alat-alat sirkulasi.

Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang dicobakan adalah pakan tanpa penyuplementasi Spirulina (kontrol) dan dengan penyuplementasi Spirulina dosis 2, 4, dan 6 g.kg<sup>-1</sup> pakan.

Akuarium yang digunakan sebanyak 12 buah. Sebelum digunakan akuarium dan alat sirkulasi terlebih dahulu disucikan dengan kalium permanganat selama 1 x 24 jam, lalu dibilas dan diisi dengan air sampai ketinggian 2/3 bagian akuarium dan diberi resirkulasi.

Ikan-ikan yang akan digunakan, diaklimasi selama 10 hari dalam bak penampungan. Pada hari terakhir

aklimasi, ikan dipuasakan selama 24 jam. Selanjutnya dimasukkan dalam akuarium, dengan kepadatan 12 ekor per akuarium.

Penyuplementasi Spirulina pada pakan disiapkan dengan cara: Spirulina ditimbang sesuai dengan perlakuan, dimasukkan ke dalam sprayer, ditambah 100 ml akuades, dan dikocok sampai homogen. Larutan disemprotkan pada 1 kg pelet komersial yang telah ditempatkan pada wadah secara merata, sambil dibalik secara perlahan. Selanjutnya, pakan tersebut dikeringanginkan. Setelah kering ditempatkan pada wadah dan siap untuk digunakan.

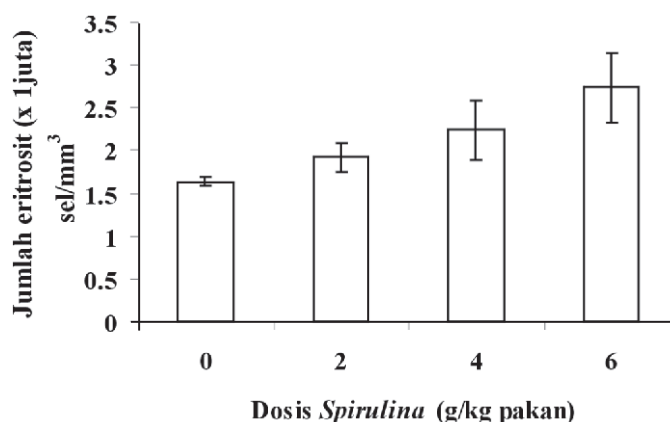
Ikan diberi pakan dua kali sehari yaitu pukul 07.30 dan 17.00 WIB sebanyak 5% dari bobot total populasi. Masing-masing kelompok ikan diberi perlakuan selama 35 hari pemeliharaan.

Perhitungan jumlah eritrosit dan total leukosit menggunakan haemositometer "Double Improved Neubauer' s" dengan metode Wirawan dan Silman (2000). Pengukuran kadar haemoglobin menggunakan haemometer "Assistant" dengan metode Schalm (1989). Pengukuran nilai hematokrit dengan metode Schalm (1989) menggunakan mikrohematokrit "Hawkskey hematokrit reader" .

Data jumlah eritrosit, total leukosit, kadar haemoglobin, dan nilai hematokrit dianalisis dengan sidik ragam dan untuk mengetahui dosis Spirulina dalam pakan yang terbaik, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Steel dan Torrie, 1989).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pengamatan hematologi ikan nilam, diperoleh hasil seperti di bawah ini.



Gambar 1. Jumlah eritrosit ikan nilem (*Osteochilus hasselti* C.V.) (Rata-rata  $\pm$  Simpangan Baku) pada akhir penelitian

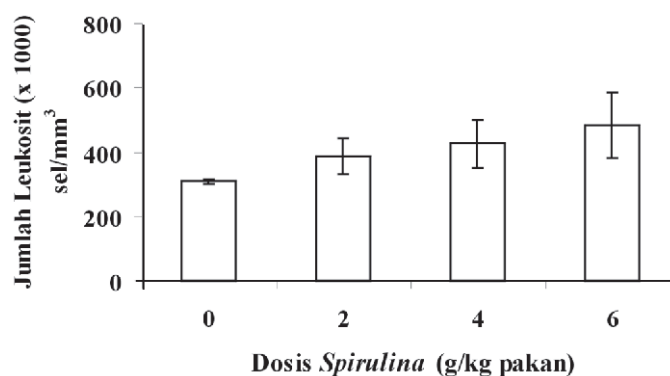
pakan. Hal ini membuktikan bahwa penyuplemen Spirulina dapat meningkatkan jumlah eritrosit. Dari hasil uji F juga menghasilkan perbedaan yang nyata antarperlakuan ( $P < 0,05$ ). Peningkatan jumlah eritrosit baru terlihat pada penyuplemen Spirulina 4 g.kg<sup>-1</sup> pakan.

Belay (2002) mengatakan bahwa Spirulina dapat meningkatkan pembentukan sel darah baru. Kozlenko dan Henson (1998), dari penelitiannya pada tikus, hamster, ayam, kucing, dan ikan, melaporkan bahwa Spirulina banyak mengandung senyawa kimia yang mampu merangsang pembentukan sel darah merah, yang berperan penting pada sistem kekebalan tubuh.

Oleh karenanya, dapat dikatakan bahwa peningkatan jumlah eritrosit disebabkan oleh Spirulina yang mampu meningkatkan kemampuan tubuh dalam menghasilkan sel darah baru.

#### Total Leukosit

Dari Gambar 2 terlihat bahwa rerata total leukosit ikan nilem yang diberi penyuplemen Spirulina untuk semua perlakuan lebih tinggi dibandingkan rerata total leukosit pada ikan kontrol. Oleh karenanya, penyuplemen Spirulina meningkatkan jumlah leukosit ikan nilem. Dari hasil uji F juga menghasilkan perbedaan yang nyata antarperlakuan ( $P < 0,05$ ). Penyuplemen Spirulina 2 g.kg<sup>-1</sup> pakan sudah cukup meningkatkan



Gambar 2. Total Leukosit ikan nilem (*Osteochilus hasselti* C.V.) (Rata-rata  $\pm$  Simpangan Baku) pada akhir penelitian

nilem dengan parameter jumlah leukosit, sebab peningkatan penyuplemenan Spirulina dalam pakan tidak menghasilkan perubahan yang nyata terhadap jumlah leukosit ikan nilem.

Walczak (1985) mengatakan bahwa perubahan total leukosit dapat diamati 7 hari setelah pemaparan imunostimulan. Pemberian dosis tinggi dan waktu lama dapat menyebabkan penekanan mekanisme pertahanan, sebaliknya pemberian dosis rendah dan waktu singkat menjadi tidak efektif.

Beberapa hasil penelitian di bidang bioteknologi saat ini menyimpulkan bahwa Spirulina, selain digunakan sebagai sumber pangan, juga diketahui memiliki pengaruh yang baik pada sistem kekebalan (Arlyza, 2005). Spirulina mampu merangsang pembentukan sel darah putih (Kozlenko and Henson, 1998).

#### Nilai Hematokrit

Kondisi kesehatan ikan dapat juga diamati melalui pengukuran nilai hematokrit (Anderson dan Siwicki, 1993). Dari Gambar 3 terlihat bahwa penyuplemenan Spirulina dalam pakan untuk semua perlakuan akan meningkatkan nilai hematokrit ikan nilem. Nilai hemato-krit selama penyuplemenan Spirulina berkisar

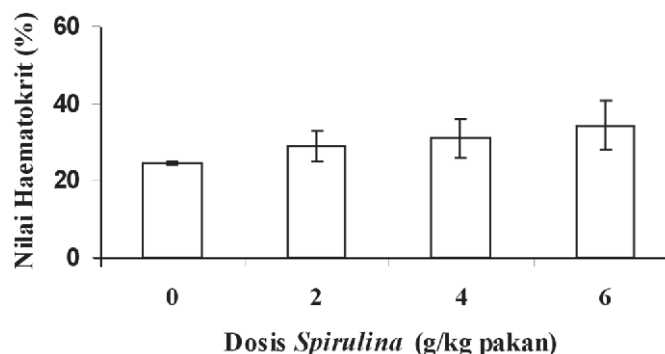
antara 24,00 – 43,67%. Oleh karenanya, penyuplemenan Spirulina dalam pakan mening-katkan nilai hematokrit ikan nilem. Dari hasil uji F juga menghasilkan perbedaan yang nyata antarperlakuan ( $P < 0,05$ ). Penyuplemenan Spirulina 2 g.kg<sup>-1</sup> pakan sudah cukup meningkatkan nilai hematokrit ikan nilem.

Blaxhall dan Daisley (1973) mengata-kan bahwa pengamatan hematokrit dipakai pada akuakultur dan pengelolaan perikanan untuk memeriksa kondisi anaemi. Nilai hematokrit cenderung menjadi rendah apabila ikan terkena penyakit atau kehilangan nafsu makan. Menurut Nabib dan Pasaribu (1989), nilai hematokrit ikan di bawah 30% menunjuk-kan ikan tersebut mengalami kahat eritrosit.

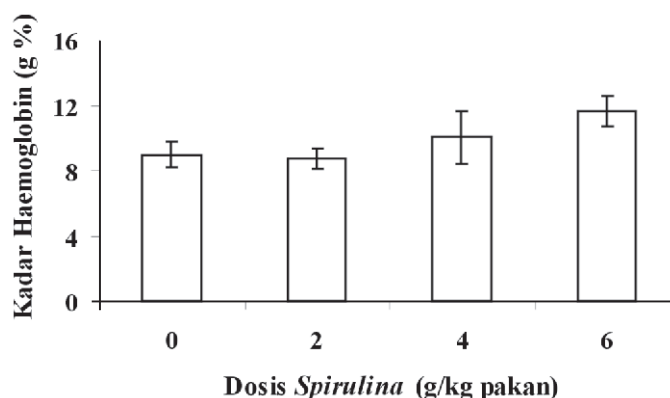
Dari hasil yang diperoleh dapat dikata-kan bahwa ikan nilem berada dalam kondisi baik. Menurut Bastiawan et al. (1995), kan-dungan nilai hematokrit dapat menunjukkan berkurangnya sel darah merah.

#### Kadar Haemoglobin

Hasil perhitungan rerata kadar hemo-globin ikan nilem yang diberi penyuplemenan Spirulina dengan dosis yang berbeda disajikan pada Gambar 4. Rerata kadar hemoglobin akibat



Gambar 3. Nilai Haematokrit ikan nilem (*Osteochilus hasselti* C.V.) (Rata-rata  $\pm$  Simpangan Baku) pada akhir penelitian



Gambar 4. Kadar Hemoglobin ikan nilem (*Osteochilus hasselti* C.V.) (Rata-rata  $\pm$  Simpangan Baku) pada akhir penelitian

perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ).

Korelasi antara hematokrit, hemoglobin, dan jumlah sel darah merah dipakai dalam perhitungan petunjuk hematologis (Eisler, 1965 dalam Kori-Siakpere et al., 2005). Das (1965 dalam Kori-Siakpere et al., 2005) mengatakan bahwa jumlah sel darah merah dan konsentrasi hemoglobin meningkat seiring dengan pertambahan panjang dan umur. Penelitian sifat hematologis *Parachanna obscura* menunjukkan bahwa konsentrasi hemoglobin dalam darah adalah 5,70 g/dl.

Oksigen diangkut dalam darah ikan bergabung dengan pigmen hemoglobin. Secara fisiologis, hemoglobin sangat penting untuk kehidupan ikan dan sangat menentukan kemampuan kapasitas pengikatan oksigen oleh darah. Hasil penelitian pada *Chaenocephalus aceratus* ditemukan tidak memiliki hemoglobin, sehingga pengangkutan oksigen oleh darah hanya dalam larutan fisis (Rund, 1954 dalam Kori-Siakpere et al., 2005).

## KESIMPULAN

1. Penyuplementasi Spirulina dalam pakan ikan dapat meningkatkan jumlah eritrosit, total leukosit, nilai

hematokrit, dan kadar hemoglobin ikan nilem (*Osteochilus hasselti* C.V.).

2. Penyuplementasi Spirulina 4 g.kg<sup>-1</sup> pakan merupakan dosis terbaik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E. dan E. Liviawaty. 1992. Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan. Kanisius, Yogyakarta. 89 hal.
- Anderson, D.P. and A.K. Siwicki. 1993. "Basic Haematology and Serology for Fish Health Program". Paper Presented in Second Symposium on Diseases in Asian Aquaculture "Aquatic Animal Health and the Environment" Phuket, Thailand. 25–29<sup>th</sup> October 1993.
- Arlyza, I.S. 2005. Isolasi pigmen biru phycocyanin dari mikroalga *Spirulina platensis*. Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia 38: 79–92.
- Bastiawan, D., Tauhid, M. Alifudin dan T.S. Dermawati. 1995. Perubahan Hematologi dan Jaringan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang Terinfeksi Cendawan *Aphanomyces* sp. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia 1(2): 106–114.
- Bellanti, I.A. 1993. Imunologi III. Gadjah Mada University, Yogyakarta.
- Belay, A. 2002. The Potential application of *Spirulina* (*Arthrospira*) as a nutritional and



- Blaxhall, P. and K. Daisley. 1973. Some blood parameters of the rainbow trout I. The Kamloops variety. *J.Fish Biol.* 5: 1–8.
- Chinabut S., C. Limsuwan dan P. Katsuwan. 1991. Histology of the Walking Catfish *Clarias batrachus*. IDRC, Canada. 96 pp.
- Djuhandi, T. 1981. Embriologi Perbandingan. Armico, Bandung.
- Ellsaesser, C.F., N.W. Miller, M.A. Cuchens, C.J. Lobb, and L.W. Clem. 1985. Analysis of channel catfish peripheral blood leucocytes by bright-field microscopy and flow cytometry. *Trans. of the American Fisheries Society* 114: 179–185.
- Galeotti, M. 1998. Some aspect of the application of immunostimulant and a critical review of methods for their evaluation. *Journal Ichthyology* 14: 89–199.
- Henrikson, R. 2000. Spirulina: Health discoveries from the source of life. ( O n - l i n e ) . <http://www.earthrise.com/a:spirul-3htm>. Diakses 1 Nopember 2000.
- Kori-siakpere, O., J.E.G. Ake, and E. Idoge. 2005. Haematological characteristics of the African snakehead, *Parachanna obscura*. *African Journal of Biotechnology* 4(6): 527–530.
- Kozlenko, R. and R.H. Henson. 1998. Latest Scientific Research on Spirulina: Effect in The AIDS Virus, Cancer and the Immune S y s t e m . ( O n - l i n e ) . <http://www.Health.Library.com>. Diakses September 2005.
- Nabib, R dan F.H. Pasaribu. 1989. Patologi dan Penyakit Ikan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Bioteknologi, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 158 hal.
- Raa, J., G. Roerstad, R. Engstad., and B. Robertsten. 1992. "The Use of Immunostimulant to Increase Resistance of Aquatic Organisme to Microbial Infection". In: M.Sharif, R.P. Subangsihe, and J.R. Arthur (eds.), *Disease in Aquaculture I. Fish Health Sect.* Asian Fish 50: 39–50.
- Ruane, J.J. 2000. Green Foods. Spirulina, Blue Green Algae, and Chlorella. Wellness Web. <http://www.earthrise.com/a:spirul-3htm>. Diakses 1 Nopember 2000.
- Schalm, O.W. 1989. *Veterinary Hematology*. 2<sup>nd</sup> edition, Lea and Fehiger, Philadelphia.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1989. *Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik Edisi III*. Diterjemahkan oleh B. Sumantri (1991). Gramedia. Jakarta.
- Walczak, B.Z. 1985. Immune capability of fish a literature review. *Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Science* 1334: 1–33.
- Wedemeyer, B.A., Barton, and D.J. McLeay. 1990. *Stress and Acclimation in Methods for Fish and Wildlife Service*. US. Department of the Interior, USA. Pp. 1–7.
- Wirawan, R. and Silman. 2000. *Pemeriksaan Laboratorium: Hematologi Sederhana*. Edisi Kedua, Fakultas Kedokteran UI, Jakarta.